

## ОЦЕНКА ТОКСИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ НАНОЧАСТИЦ ОКСИДА ЖЕЛЕЗА НА СВОЙСТВА ДРОЖЖЕЙ *E. NIGRUM*

Денисова Т.П.<sup>(1)</sup>, Хандуханов Р.Т.<sup>(1)</sup>, Мельников Г.Ю.<sup>(2)</sup>, Медведев А.И.<sup>(3)</sup>,  
Курляндская Г.В.<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Иркутский государственный университет

664003, г. Иркутск, ул. К. Маркса, д. 1

<sup>(2)</sup> Уральский федеральный университет

620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

<sup>(3)</sup> Институт электрофизики УрО РАН

620016, г. Екатеринбург, ул. Амундсена, д. 106

Магнитные наночастицы (МНЧ) широко используются в биомедицинских приложениях. Поэтому вопросы цитотоксичности МНЧ, которые могут взаимодействовать с биосистемой будучи атмосферными загрязнителями, следствием разложения имплантов или частью использованных фармаков, требуют особого внимания.

В данной работе были изучены токсические свойства электростатически стабилизированных водных суспензий МНЧ оксида железа  $\gamma$ - $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , синтезированных методом лазерного испарения. Экспериментальные концентрации железа варьировались от 0 ПДК (контроль) до 10000 ПДК (1 ПДК – это 0,3 мг/л общего железа). Тест-объектом служили эукариотические организмы: штамм меланинсодержащих одноклеточных грибов *E.nigrum*, представляющие интерес с точки зрения баланса экосистемы озера Байкал.

Дрожжи росли в жидкой питательной среде Сабуро с добавлением МНЧ (опытные варианты), либо на той же среде, но без МНЧ (контроль). Время экспозиции составляло: 24, 48, 72 и 96 часов. По истечении каждого периода экспонирования проводили посевы на твердую питательную среду. Учитываемые показатели: количество клеток до и после экспонирования, количество и морфология выросших колоний на твердой среде. Было установлено, что в контрольном варианте при концентрациях 1 -1000 ПДК при экспозиции от 0 до 48 час, динамика роста дрожжей примерно одинакова. После 48 час в контрольном варианте и случае с 1 и 10 ПДК зафиксированы одинаковые тенденции выхода в стадию гибели. Тогда, как клетки, при той же экспозиции в суспензии 100 и 1000 ПДК, вновь начинают активное деление, и к 96 час их количество ещё больше увеличивается ( $P < 0,05$ ). При концентрации 100 ПДК различия с контролем составляют от 3-5 раз, а при 1000 ПДК – от 4-30. Высоко стимулирующий эффект демонстрирует концентрация железа в 10000 ПДК. Практически через сутки после начала обработки дрожжей обнаруживается высокая концентрация клеток: в 52 раза

больше контрольного варианта ( $P < 0,05$ ). Это действие сохраняется на протяжении всего периода наблюдения. Высокая плотность клеток в 1 мл, приводит к росту большого количества колоний. В контрольном варианте, а также в опытных вариантах с концентрациями 1-10000 ПДК все колонии были одинакового цвета, типичного для *E. nigrum*.

Интересные результаты были обнаружены при концентрации 100 ПДК. Колонии, выросшие из клеток экспонированных до 48 час визуально имели типичную морфологию для *E. nigrum*. После экспонирования дрожжей в этой суспензии в течение 72 часов, на твердой среде на фоне множества черных колоний выросли единичные белые колонии. А после экспонирования в течение 96 час - преобладали колонии белого цвета. Полученные результаты свидетельствуют, что концентрации 100 и 1000 ПДК характеризуются как умеренно токсичные, а концентрация 10000 ПДК – как токсичная. При концентрации 100 ПДК индуцируются изменение фенотипа колоний.

*Исследования выполнены при поддержке гранта РФФИ № 16-34-50192. Мы благодарим А.П. Сафронова и О.М. Саматова за поддержку.*

## **ПОЛУЧЕНИЕ СТАБИЛЬНЫХ $\sigma$ АДДУКТОВ АЗОЛО[5,1-С][1,2,4]ТРИАЗИНОВ С ПОЛИФЕНОЛАМИ**

*Дрокин Р.А., Уломский Е.Н., Воинков Е.К., Федотов В.В.,  
Ляпустин Д.Н., Русинов В.Л.*

Уральский федеральный университет  
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Азоло[5,1-с][1,2,4]триазины (**5**) структуры, принадлежащие к новому перспективному классу соединений, которые могут быть использованы для дальнейших превращений и модификаций, однако их синтез затруднен в связи малодоступностью ключевого строительного блока – нитроацетальдегида, нами разработан новый метод, привлекающий своей простотой и доступностью.

Нитроацетальдегид – высокореакционное соединение, актуальный строительный элемент, содержащий одновременно и нуклеофильный и электрофильный центр. Такая структурная особенность нитроацетальдегида является причиной его чрезвычайно низкой стабильности. В настоящей работе предложен новый эффективный способ получения и синтетического использования калиевой соли нитроацетальдегида (**2**) *in situ*, для чего в качестве удобного реагента нами использован самый доступный из аминонитроэтиленов 1-морфолино-2-нитроэтилен (**1**).